

## 明 細 書

エンジン用バルブシート並びにその製造方法及びエンジン用シリンダヘッド

### 技術分野

[0001] 本発明は、エンジン用バルブシート並びにその製造方法及びエンジン用シリンダヘッドに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、この種のものとして、特開平7-133705号公報、特開昭58-77114号公報、特開昭58-77116号公報のように、鉄基焼結合金からなるバルブシートの表面に  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  を主体とする酸化鉄膜を形成することにより耐摩耗性が向上し、さらに相手攻撃性を減少させることができるので、ディーゼルエンジン、LPGエンジンなどのように燃焼生成物が発生しにくい高出力内燃機関の特に吸気用バルブシートとして対応することができるものが公知である。また、1次焼結した焼結合金に溶浸処理を施した後にはほぼ完成寸法まで加工した後、酸化処理してバルブシートが得られることによって、溶浸メッキ層による熱伝導性の向上と、バルブ当接面の酸化被膜による耐摩耗性の向上を得られるLPG機関や水素機関に対応できるものも公知である。さらに、プレス成形され焼結された後、所定寸法に加工された焼結合金製バルブシートをシリンダヘッドに組付けた後に、水蒸気処理を施し酸化被膜を形成してなるLPG機関、水素機関或いは高鉛ガソリン機関や排気ガス再循環装置(E. G. R.)に対応できるものも公知である。

[0003] 近年排気ガスが比較的清浄であるアルコールを主成分としたエンジン用燃料が普及している。このような燃料を空気と共に吸気口を介して燃焼室内に導入し、そして吸気口に設けた吸気用バルブシートを吸気用バルブで閉じた後に燃料を燃焼して動力を得る。その後排気口に設けた排気用バルブシートを排気用バルブで開いて排気ガスを排出する。

特許文献1:特開平7-133705号公報

特許文献2:特開昭58-77114号公報

特許文献3:特開昭58-77116号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、前記アルコールを主成分としたエンジン用燃料においては、従来のガソリンや軽油に比較して水分が比較的多量に含まれていることがあり、このためアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気用バルブシートを備えた吸気口を介してシリンダー内に導入する際に、吸気用バルブシートとこのバルブシートを組付けるシリンダヘッドの組付け受け部との隙間に水分が浸入するおそれがある。このようにして吸気用バルブシートとその組付け受け部との隙間に水分が介在すると、吸気用バルブシートとその組付け受け部とが異種金属、例えば吸気用バルブシートが鉄系金属、組付け受け部についてはシリンダヘッドがアルミニウム系金属であるような異種金属接触の場合にはガルバニ腐食が生ずるおそれがある。すなわち、前記ガルバニ腐食は異種金属が接触してその間に水分があると電気が発生して、マイナス側の金属は腐食するというものであり、アルミニウムと鉄ではアルミニウム側がマイナス側となって腐食が生ずる。この結果、例えばシリンダヘッドに組付け受け部から冷却水路に通じる孔が腐食によって形成されるようなことが懸念される。

[0005] しかしながら、前記従来技術においては耐摩耗性等を向上するためにバルブシートに酸化鉄膜等を形成したものであったが、アルコールを主成分としたエンジン用燃料を用いるエンジンに生ずるガルバニ腐食を阻止できるようなものではなかった。

[0006] そして、このようなガルバニ腐食は排気口側の組付け受け部と排気用バルブシートにおいても生ずるおそれがある。

[0007] 解決しようとする問題点は、吸気用又は排気用バルブシートとその組付け受け部とがガルバニ腐食を生じやすい異種金属の組み合わせであっても、ガルバニ腐食を阻止できるエンジン用バルブシート並びにその製造方法及びエンジン用シリンダヘッドを提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明の請求項1は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の表面にメッキ層を形成したことを特徴とするエンジン

用バルブシートである。

[0009] 請求項2の発明は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の少なくとも前記組付け受け部に対向する表面にメッキ層を設けたことを特徴とするエンジン用バルブシートである。

[0010] 請求項3の発明は、前記メッキ層の標準電極電位は、前記バルブシート本体の電極電位と前記組付け受け部の電極電位との間に配置されることを特徴とする請求項1又は2記載のエンジン用バルブシートである。

[0011] 請求項4の発明は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部にバルブシートを設けたシリンダヘッドにおいて、前記組付け受け部の表面にメッキ層を形成したことを特徴とするエンジン用シリンダヘッドである。

[0012] 請求項5の発明は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部にバルブシートを設けたシリンダヘッドにおいて、前記組付け受け部の前記バルブシートに対向する表面にメッキ層を形成したことを特徴とするエンジン用シリンダヘッドである。

[0013] 請求項6の発明は、前記メッキ層の標準電極電位は、前記バルブシートの電極電位と前記組付け受け部の電極電位との間に配置されることを特徴とする請求項4又は5記載のエンジン用シリンダヘッドである。

[0014] 請求項7の発明は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部にバルブシートを設けたシリンダヘッドにおいて、前記組付け受け部の表面と前記バルブシートの表面にそれぞれメッキ層を形成したことを特徴とするエンジン用シリンダヘッドである。

[0015] 請求項8の発明は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部にバルブシートを設けたシリンダヘッドにおいて、前記組付け受け部の前記バルブシートに対向する表面にメッキ層を形成すると共に、前記バルブシートの前記組付け受け部に対向する表面にメッキ層を形成することを特徴とするエンジン用シリンダヘッドである。

[0016] 請求項9の発明は、前記組付け受け部のメッキ層の材質と前記バルブシートのメッキ層の材質は、電極電位が同じかほぼ同じ、或いはアルミニウム系の前記シリンダヘ

ッドの電極電位、前記組付け受け部のメッキ層の電極電位、前記バルブシートのメッキ層の電極電位、鉄系の前記バルブシートの電極電位順に増加するように設けることを特徴とする請求項7又は8記載のエンジン用シリンダヘッドである。

[0017] 請求項10の発明は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の表面に絶縁層を設け、前記バルブシート本体は鉄系合金からなり、前記絶縁層が酸化鉄膜であることを特徴とするエンジン用バルブシートである。

[0018] 請求項11の発明は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の少なくとも前記組付け受け部に対向する表面に絶縁層を設け、前記バルブシート本体は鉄系合金からなり、前記絶縁層が酸化鉄膜であることを特徴とするエンジン用バルブシートである。

[0019] 請求項12の発明は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシートの製造方法において、バルブシート本体の全表面に絶縁層を形成した後に、該バルブシート本体を前記組付け受け部に組付け、その後バルブシート本体のシート面にある前記絶縁層を除去すると共に前記シート面を加工することを特徴とするバルブシートの製造方法である。

[0020] 請求項13の発明は、前記バルブシート本体は鉄系合金からなり、その表面をスチーム処理して絶縁層として酸化鉄膜を形成したことを特徴とする請求項12記載のバルブシートの製造方法である。

[0021] 請求項14の発明は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の表面に電気絶縁用のコーティング層を形成したことを特徴とするエンジン用バルブシートである。

[0022] 請求項15の発明は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の少なくとも前記組付け受け部に対向する表面に電気絶縁用のコーティング層を設けたことを特徴とするエンジン用バルブシートである。

[0023] 請求項16の発明は、シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部にバルブシートを設けたシリンダヘッドにおいて、前記組付け受け部の表面に電気絶縁用のコーティング層を形成したことを特徴とするエンジン用シリンダヘッドである。



- [0024] 請求項17の発明は、前記コーティング層がセラミックコーティング層であることを特徴とする請求項14又は15記載のエンジン用バルブシート。
- [0025] 請求項18の発明は、前記コーティング層がセラミックコーティング層であることを特徴とする請求項16記載のエンジン用シリンダヘッドである。
- [0026] 請求項19の発明は、前記コーティング層が4フッ化エチレン樹脂層であることを特徴とする請求項14又は15記載のエンジン用バルブシートである。
- [0027] 請求項20の発明は、前記コーティング層が4フッ化エチレン樹脂層であることを特徴とする請求項16記載のエンジン用シリンダヘッドである。
- [0028] 請求項21の発明は、前記シリンダヘッドはアルミニウム合金からなり、前記コーティング層がアルマイト処理層であることを特徴とする請求項16記載のエンジン用シリンダヘッドである。

### 発明の効果

- [0029] 請求項1の発明では、バルブシート本体の表面に設けたメッキ層により、シリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体との間にメッキ層が介在するので、水を介しての組付け受け部とバルブシート本体との電位差を減少して、ガルバニ腐食を阻止することができる。
- [0030] 請求項2の発明では、バルブシート本体の少なくとも組付け受け部に対向する表面に設けられたメッキ層により、シリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体とが接触する可能性のある面にメッキ層が設けられ、組付け受け部とバルブシート本体との電位差を減少して、ガルバニ腐食を阻止することができる。
- [0031] 請求項3の発明では、バルブシートに設けられたメッキ層により、メッキ層と組付け受け部間の電位差を可及的に減少することができる。
- [0032] 請求項4の発明では、組付け受け部の表面にメッキ層を形成したので、シリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体との間にメッキ層が介在し、水を介して組付け受け部とバルブシート本体との電位差を減少して、ガルバニ腐食を阻止することができる。
- [0033] 請求項5の発明では、組付け受け部の前記バルブシートに対向する表面にメッキ層を形成したので、シリンダヘッドの組付け受け部とバルブシートとが接触する可能

性のある面にメッキ層が設けられ、組付け受け部とバルブシートとの電位差を減少して、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0034] 請求項6の発明では、メッキ層とバルブシート間の電位差を可及的に減少することができる。

[0035] 請求項7の発明では、シリンダヘッドの組付け受け部とバルブシートにそれぞれメッキ層が介在し、水を介して組付け受け部とバルブシート本体との電位差を減少して、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0036] 請求項8の発明では、組付け受け部とバルブシートにはそれぞれ対向する表面にメッキ層を形成したので、組付け受け部とバルブシート本体との電位差を減少して、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0037] 請求項9の発明では、組付け受け部とバルブシートにそれぞれ設けられたメッキ層は、同一又は同類の材質或いはアルミニウム系の前記シリンダヘッドの電極電位、前記組付け受け部のメッキ層の電極電位、前記バルブシートのメッキ層の電極電位、鉄系の前記バルブシートの電極電位の順に増加するように設けるので、組付け受け部のメッキ層とバルブシートのメッキ層間の電位差を可及的に減少することができる。

[0038] 請求項10の発明では、シリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体との間に絶縁層が介在するので、水を介して組付け受け部とバルブシート本体との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0039] 請求項11の発明では、シリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体とが接触する可能性のある面に絶縁層が設けられ、組付け受け部とバルブシート本体との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0040] 請求項12の発明では、バルブシート本体のシート面の酸化鉄膜の除去とシート面の加工とを同時に行うことができるので、製造工程にむだがなく製造することができる。

[0041] 請求項13の発明では、スチーム処理により絶縁層を酸化鉄膜として比較的容易に形成することができる。

[0042] 請求項14の発明では、バルブシート本体の表面にコーティング層を設けたことにより、シリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体との間にコーティング層が介在

するので、水を介して組付け受け部とバルブシート本体との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0043] 請求項15の発明では、バルブシート本体の少なくとも組付け受け部に対向する表面に設けられたコーティング層により、シリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体とが接触する可能性のある面にコーティング層が設けられ、組付け受け部とバルブシート本体との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0044] 請求項16の発明では、組付け受け部にコーティング層を設けたことにより、シリンダヘッドとバルブシートとの間にコーティング層が介在するので、水を介して組付け受け部とバルブシートとの異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0045] 請求項17, 18の発明では、コーティング層をセラミックコーティング層としてシリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体との間にセラミックが介在し、水を介して組付け受け部とバルブシート本体との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0046] 請求項19, 20の発明では、コーティング層を4フッ化エチレン樹脂層としてシリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体との間に4フッ化エチレン樹脂層が介在し、水を介して組付け受け部とバルブシート本体との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができるである。

[0047] 請求項21の発明では、コーティング層をアルマイト処理層としてシリンダヘッドの組付け受け部とバルブシート本体との間にアルマイト処理層が介在し、水を介して組付け受け部とバルブシート本体との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができるである。

### 発明を実施するための最良の形態

[0048] 以下、本発明におけるエンジン用バルブシート並びにその製造方法及びエンジン用シリンダヘッドの各実施例について説明する。

#### 実施例 1

[0049] 図1～図3は第1実施例を示しており、図示しないピストンが往復動するシリンダ1に固定するシリンダヘッド2は、アルミニウム合金製であって、その一侧に吸気ポート3を

設けると共に他側に排気ポート4を設けている。そして、吸気ポート3における燃焼室5に臨む吸気口6に吸気用バルブシート7を設けると共に、この吸気用バルブシート7を吸気用バルブ8が開閉するようになっている。同様に、排気ポート4における燃焼室5に臨む排気口9に排気用バルブシート10を設けると共に、この排気用バルブシート10を排気用バルブ11が開閉するようになっている。さらに、シリンダヘッド2には冷却水路12が吸気ポート3と排気ポート4との間に設けられている。

[0050] 前記吸気口6には吸気用バルブシート7の組付け受け部13が設けられる。この組付け受け部13は吸気ポート3の直径よりやや大径となるように凹段状に形成しており、この組付け受け部13に吸気用バルブシート7が嵌着している。

[0051] 鉄系の前記吸気用バルブシート7は、外径が組付け受け部13と同径で内径が吸気ポート3と同径なリング状であって、鉄基焼結合金からなる。そして、吸気用バルブシート7における前記組付け受け部13との対向面は、メッキ層14で被覆されている。メッキ層14の標準電極電位は、後述するバルブシート本体17の電極電位と前記組付け受け部13の電極電位との間に配置される。すなわち、電極電位とは、電極と、電極をひたした溶液或いは電解質間存在する電圧であり、通常は水素電極のような標準電極と比較される。図3は金属の標準電極電圧を示している。アルミニウム合金製シリンダヘッド2の標準電極電位( $E_H$ )は、アルミニウムの標準電極電位( $E_H$ )が $-1.337V$ であるのでほぼ $-1.3V$ 程度であり、一方鉄系バルブシート本体17の標準電極電位は $-0.42V$ 程度であるので、メッキ層14としては、標準電極電位が組付け受け部13とほぼ同じになるアルミニウム又はアルミニウム合金や、標準電極電位が中間に配置されるZn(標準電極電位 $-0.76V$ 程度)やCr(標準電極電位 $-0.56V$ 程度)、或いはAl-Zn, Cr系複合メッキ、Zn系複合メッキが好ましい。尚、Cr系複合メッキは、金属メッキ膜中に $Al_2O_3$ 等のセラミック粒子やPTFE(4フッ化エチレン)等の樹脂粒子を分散させたメッキであり、耐食性と耐摩耗性を兼ね備えているものである。そしてその厚みは50オングストローム $\sim 100\mu m$ 、好ましくは $1\sim 100\mu m$ であって、吸気用バルブシート7の外周面に設けられる外周部14aと、吸気ポート3側に位置する当接部14bの他に、組付け受け部13側の角に形成した面取り角部14cに形成されている。尚、吸気用バルブシート7における燃焼室5に臨む面は吸気バルブ8を軸芯としたテー



パ面となってシート面15に形成されており、このシート面15にはメッキ層14は形成されておらず、また内周面16にはメッキ層14を設けてもよく、或いは設けなくともよい。

[0052] 次に吸気用バルブシートの製造方法及び取り付け方法について説明する。吸気用バルブシート7は、Fe粉末に、Fe-Si粉末、Ni粉末、Co粉末、Mo粉末、Fe-W粉末、Fe-Cr粉末、Cu粉末、Fe-Nb粉末、Fe-V粉末およびC粉末の全部又は一部を十分に混合し、得られた混合粉末を金型圧粉成形し、得られた金型圧粉成形体を通常の条件で焼結し、配合組成と実質的に同じ成分組成を有するバルブシート本体17を作製する。

[0053] さらに、これらバルブシート本体17の外周部14a、当接部14b、面取り角部14cにメッキ層14を形成する。次に吸気用バルブシート7をシリンダヘッド2に組付ける。この組付けは、組付け受け部13に吸気用バルブシート7を圧入、焼きばめ或いは冷しばめによって組付ける。次に組付けた吸気用バルブシート7のシート面15に吸気用バルブ8が密着するようにシート面15を機械加工する。

[0054] 次に前記構成についてその作用を説明する。水分が比較的多量に含まれていることがありアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気ポートを通してシリンダー1内に導入する際に、水分が吸気用バルブシート7と組付け受け部13との隙間sに侵入して水が溜まると、該水を介してシリンダヘッド2と吸気用バルブシート7が接触し、この結果異種金属接触が生じてガルバニ腐食が生ずるおそれがある。しかしながら、吸気バルブシート本体17における組付け受け部13側の表面には、シリンダヘッド2の材質と同一又は同類の材質かならるメッキ層14が形成されているので、ガルバニ腐食の発生を抑止することができる。

[0055] 以上のように、前記実施例においては、アルミニウム合金製シリンダヘッド2の吸気口6に設けた組付け受け部13に設けられる鉄系バルブシート本体17の表面にメッキ層14を形成したことにより、シリンダヘッド2とバルブシート本体17との間にメッキ層14が介在するので、水を介して組付け受け部13とバルブシート本体17との異種金属の電位差を減少して、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0056] また、メッキ層14をバルブシート本体の少なくとも前記組付け受け部13に対向する表面に設けたことにより、組付け受け部13とバルブシート本体17とが接触する可能性

のある面にメッキ層14が設けられ、組付け受け部13とバルブシート本体17との異種金属の電位差を減少して、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0057] しかも、バルブシート本体17に設けられたメッキ層14の電極電位は、前記組付け受け部13の電極電位とほぼ同じか又は前記バルブシート本体17の電極電位と前記組付け受け部13の電極電位との間に配置されるものであり、メッキ層14と組付け受け部13間の電位差を可及的に減少することができる。

[0058] 以下に他の実施例を説明する。他の実施例においては前記第1実施例と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

## 実施例 2

[0059] 図4〜図5は第2実施例を示している。シリンダヘッド2に設けられる吸気口6には吸気用バルブシート21の組付け受け部22が設けられ、この組付け受け部22に吸気用バルブシート21が嵌着している。前記吸気用バルブシート21は、鉄基焼結合金からなり、外径が組付け受け部22と同径で内径が吸気ポート3と同径なリング状である。

[0060] そして、組付け受け部22にメッキ層23を設ける。このメッキ層23は、吸気用バルブシート21との対向面、すなわち内周面部23aと底面部23bに設けられるものである。メッキ層23の電極電位は、バルブシート21の電極電位と前記組付け受け部22の電極電位との間に配置される。すなわち、アルミニウム合金製シリンダヘッド2の標準電極電位( $E_H$ )は、 $-1.3V$ 程度であり、一方鉄系バルブシート21の標準電極電位は $-0.42V$ 程度であるので、メッキ層23としては、標準電極電位が中間に配置されるZn(標準電極電位 $-0.76V$ 程度)やCr(標準電極電位 $-0.56V$ 程度)、或いはAl-Zn, Cr系複合メッキ、Zn系複合メッキが好ましい。

[0061] したがって、水分が比較的多量に含まれていることがありアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気ポートを通してシリンダー1内に導入する際に、水分が吸気用バルブシート7と組付け受け部13との隙間sに侵入して水が溜まると、該水を介してシリンダヘッド2と吸気用バルブシート7が接触し、この結果異種金属接触が生じてガルバニ腐食が生ずるおそれがある。しかしながら、組付け受け部22の表面には電位差を減少するメッキ層23が形成されているので、ガルバニ腐食の発生を抑止することができる。

- [0062] 以上のように、前記実施例においては、アルミニウム合金製シリンダヘッド2の吸気口6に設けた組付け受け部13にメッキ層23を設け、そしてメッキ層23を介してバルブシート21を設けたので、シリンダヘッド2とバルブシート21との間にメッキ層23が介在し、組付け受け部22とバルブシート21との異種金属の電位差を減少し、ガルバニ腐食を阻止することができる。
- [0063] また、メッキ層23を組付け受け部22におけるバルブシート21に対向する表面に設けたことにより、組付け受け部22とバルブシート21とが接触する可能性のある面にメッキ層23が設けられ、組付け受け部22とバルブシート21との異種金属の電位差を減少して、ガルバニ腐食を阻止することができる。
- [0064] しかも、バルブシート21に設けられたメッキ層23の標準電極電位は、前記バルブシート21の電極電位と前記組付け受け部22の電極電位との間に配置されることにより、メッキ層23と組付け受け部22間の電位差を可及的に減少することができる。

### 実施例 3

- [0065] 図6～図7は第3実施例を示している。シリンダヘッド2に設けられる吸気口6には吸気用バルブシート31の組付け受け部32が設けられ、この組付け受け部32に吸気用バルブシート31が嵌着している。前記吸気用バルブシート31は、鉄基焼結合金からなり、外径が組付け受け部22と同径で内径が吸気ポート3と同径なリング状である。
- [0066] そして、バルブシート31における組付け受け部32との対向面と、組付け受け部32におけるバルブシート31との対向面に、それぞれメッキ層33, 34を設ける。メッキ層33は吸気用バルブシート31の外周面に設けられる外周部33aと、吸気ポート3側に位置する当接部33bの他に、組付け受け部32側の角に形成した面取り角部33cに形成されている。メッキ層34は、吸気用バルブシート31との対向面、すなわち内周面部34aと底面部34bに設けられるものであって、メッキ層33, 34の材質は、電極電位が同じかほぼ同じになるように同一又は同類の材質である。また、メッキ層33, 34の材質は、アルミニウム合金の前記シリンダヘッド2の電極電位(−1.33V)、前記組付け受け部34のZnによるメッキ層34の電極電位(−0.76V)、前記バルブシート33のCrによるメッキ層33の電極電位(−0.56V)、鉄系の前記バルブシート33の電極電位(−0.42V)の順に増加するように設ける。

- [0067] したがって、水分が比較的多量に含まれていることがありアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気ポートを通してシリンダー1内に導入する際に、水分が吸気用バルブシート31と組付け受け部33との隙間sに侵入して水が溜まると、該水を介してシリンダヘッド2と吸気用バルブシート31が接触し、この結果異種金属接触が生じてガルバニ腐食が生ずるおそれがある。しかしながら、組付け受け部32の表面には電位差を減少するメッキ層33, 34が形成されているので、ガルバニ腐食の発生を抑止することができる。
- [0068] 以上のように、前記実施例においては、バルブシート31と組付け受け部32にそれぞれメッキ層33, 34を設けたので、シリンダヘッド2とバルブシート31との間にメッキ層33, 34が介在し、組付け受け部32とバルブシート31との異種金属の電位差を減少し、ガルバニ腐食を阻止することができる。
- [0069] しかも、メッキ層33, 34は、同一又は同類の材質やアルミニウム系の前記シリンダヘッドの電極電位、前記組付け受け部のメッキ層の電極電位、前記バルブシートのメッキ層の電極電位、鉄系の前記バルブシートの電極電位順に増加するように設けるので、メッキ層33, 34間の電位差を可及的に減少することができる。

#### 実施例 4

- [0070] 図8ー図12は第4実施例を示している。吸気ポート3における燃焼室5に臨む吸気口6に吸気用バルブシート40を設けると共に、この吸気用バルブシート40を吸気用バルブ8が開閉するようになっている。前記吸気口6には吸気用バルブシート40の組付け受け部41が設けられる。この組付け受け部41は吸気ポート3の直径よりやや大径となるように凹段状に形成しており、この組付け受け部41に吸気用バルブシート40が嵌着している。
- [0071] 前記吸気用バルブシート40は、外径が組付け受け部41と同径で内径が吸気ポート3とほぼ同径なリング状である。そして、吸気用バルブシート40における前記組付け受け部41との対向面は、スチーム(水蒸気)処理により絶縁層たる $\text{Fe}_3\text{O}_4$ を主体とする酸化鉄膜42で被覆されている。酸化鉄膜42は厚みが1ー50  $\mu\text{m}$ 、好ましくは3ー20  $\mu\text{m}$ であって、吸気用バルブシート40の外周面に設けられる外周部42aと、吸気ポート3側に位置する当接部42bの他に、組付け受け部41側の角に形成した面取り角



部42cに形成されている。尚、吸気用バルブシート40における燃焼室5に臨む面は吸気バルブ8を軸芯としたテーパ面となってシート面43に形成されており、このシート面43には酸化鉄膜は形成されておらず、また内周面44には酸化鉄膜を設けてもよく、或いは設けなくともよい。

[0072] 次に吸気用バルブシートの製造方法について説明する。吸気用バルブシート40は、Fe粉末に、Fe-Si粉末、Ni粉末、Co粉末、Mo粉末、Fe-W粉末、Fe-Cr粉末、Cu粉末、Fe-Nb粉末、Fe-V粉末およびC粉末の全部又は一部を十分に混合し、得られた混合粉末を原料粉末として金型圧粉成形し、得られた金型圧粉成形体を通常の条件で焼結し、配合組成と実質的に同じ成分組成を有するバルブシート本体45を作製する。尚、必要に応じてさらに矯正プレスによるプレス加工を行ってバルブシート本体45を作製する。

[0073] さらに、これらバルブシート本体45を例えば500～550℃の範囲内の所定の温度で30～120分間水蒸気処理することにより、外周部42a、当接部42b、面取り角部42cの他にシート面43や内周面44にも前記酸化鉄膜42を形成する。この酸化鉄膜42は、例えば密度が $6.8\text{g}/\text{cm}^3$ 、硬度HRB 50、引張強さ $400\text{N}/\text{mm}^2$ 、伸び1.5%の特性を有する。

[0074] 次に吸気用バルブシート40をシリンダヘッド2に組付ける。この組付けは、組付け受け部41に吸気用バルブシート40を圧入、焼きばめ或いは冷しばめによって組付ける。次に組付けた吸気用バルブシート40のシート面43を吸気用バルブ8が密着するように機械加工する。この機械加工は、シリンダヘッド2に複数設けられた吸気バルブ8のバルブガイド8a及びバルブシート40に対して同心状の切削加工を施す吸気バルブガイド切削加工部46及びバルブシート切削加工部47を一体的に備えた切削加工具48を用い、これを軸芯zを回転中心として回転し、吸気バルブガイド切削加工部46によりバルブガイド8aの内周面を加工し、バルブシート切削加工部47によりシート面43にある酸化鉄膜42を同時に除去するものである。

[0075] 次に前記構成についてその作用を説明する。水分が比較的多量に含まれていることがありアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気ポート3を通してシリンダー1内に導入される際に、水分が吸気用バルブシート40と組付け受け部41

との隙間sに侵入して水が溜まると、該水を介してシリンダヘッド2と吸気用バルブシート40が接触し、この結果異種金属接触が生じてガルバニ腐食が生ずるおそれがある。しかしながら、吸気バルブシート本体45における組付け受け部41側の表面には電気絶縁作用をなす酸化鉄膜42が形成されているので、ガルバニ腐食の発生を抑止することができる。

[0076] 次にスチーム処理による酸化鉄膜の試験について図12を参照して説明する。これは直径60mmで厚みが20mmの鉄系焼結体49の両面にスチーム処理による酸化鉄膜42を形成したものと、しないものとを作製し、そしてそれぞれの試験片の一方の面に銅片による一方の電極50を設けると共に、他方の面に銅シートを設けて他方の電極51を設け、そして両電極間に絶縁抵抗計52を接続して、両者間の抵抗を測定したものである。この結果、酸化鉄膜がないものでは、抵抗値が0.3〜1.0Ωであるのに対して、酸化鉄膜42があるものでは10〜40Ωとなり、酸化鉄膜42による絶縁性を確認することができる。

[0077] 以上のように、前記実施例においては、アルミニウム合金製シリンダヘッド2の吸気口6に設けた組付け受け部41に設けられる鉄系バルブシート本体45の表面に酸化鉄膜42を形成したことにより、シリンダヘッド2とバルブシート本体45との間に酸化鉄膜42が介在するので、水を介して組付け受け部41とバルブシート本体45との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0078] また、酸化鉄膜42はバルブシート本体の少なくとも前記組付け受け部41に対向する表面に設けたことにより、組付け受け部41とバルブシート本体45とが接触する可能性のある面に酸化鉄膜42が設けられ、組付け受け部41とバルブシート本体45との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0079] さらに、前記バルブシート本体45は鉄系合金からなり、絶縁層を酸化鉄膜42とすることにより、絶縁層を比較的容易に形成することができる。

[0080] しかも、バルブシート本体45の全表面に絶縁層としての酸化鉄膜42を形成した後に、該バルブシート本体45を前記組付け受け部41に組付け、その後バルブシート本体45のシート面43にある前記酸化鉄膜42を除去すると共に前記シート面43を加工することにより、酸化鉄膜42を全面に設けたバルブシート本体45をそのまま組付け受け部

41に組付けることができ、シート面43をバルブ8と同軸状に加工する際にシート面43にある酸化鉄膜42を除去することができるので、シート面43の酸化鉄膜42の除去とシート面43の仕上げ加工とを同時に行うことができるので、製造工程にむだがなく製造することができる。

- [0081] また、バルブシート本体45は鉄系合金からなり、その表面をスチーム処理して絶縁層として酸化鉄膜42を形成したことにより、絶縁層を比較的容易に形成することができる。

### 実施例 5

- [0082] 図13ー図14は第5実施例を示している。吸気ポート3における燃焼室5に臨む吸気口6に吸気用バルブシート60を設けると共に、この吸気用バルブシート60を吸気用バルブ8が開閉するようになっている。前記吸気口6には吸気用バルブシート60の組付け受け部61が設けられる。この組付け受け部61は吸気ポート3の直径よりやや大径となるように凹段状に形成しており、この組付け受け部61に吸気用バルブシート60が嵌着している。

- [0083] 前記吸気用バルブシート60は、外径が組付け受け部61と同径で内径が吸気ポート3と同径なリング状であって、鉄基焼結合金からなる。そして、吸気用バルブシート60における前記組付け受け部61との対抗面は、セラミックによる電気絶縁用のコーティング層62で被覆されている。セラミックによるコーティング層62は、プラズマCVD(化学気相蒸着法)、イオンプレーティング等気相コート技術を用いて設けるものであって、例えばダイヤモンドライクカーボン(DLC)、TiCN、TiAlN等のPVDコーティング、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、SiC、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等のCVDコーティング等であり、その厚みは50オングストロームー100 $\mu\text{m}$ 、好ましくは1ー50 $\mu\text{m}$ であって、吸気用バルブシート60の外周面に設けられる外周部62aと、吸気ポート3側に位置する当接部62bの他に、組付け受け部61側の角に形成した面取り角部62cに形成されている。尚、吸気用バルブシート60における燃焼室5に臨む面は吸気バルブ8を軸芯としたテーパ面となってシート面63に形成されており、このシート面63にはコーティング層62は形成されておらず、また内周面16にはコーティング層62を設けてもよく、或いは設けなくともよい。

- [0084] 次に吸気用バルブシートの製造方法及び取り付け方法について説明する。吸気用

バルブシート60は、Fe粉末に、Fe-Si粉末、Ni粉末、Co粉末、Mo粉末、Fe-W粉末、Fe-Cr粉末、Cu粉末、Fe-Nb粉末、Fe-V粉末およびC粉末の全部又は一部を十分に混合し、得られた混合粉末を原料粉末として金型圧粉成形し、得られた金型圧粉成形体を通常の条件で焼結し、配合組成と実質的に同じ成分組成を有するバルブシート本体65を作製する。

[0085] さらに、これらバルブシート本体65の外周部62a、当接部62b、面取り角部62cにコーティング層62を形成する。次に吸気用バルブシート60をシリンダヘッド2に組付ける。この組付けは、組付け受け部61に吸気用バルブシート60を圧入、焼きばめ或いは冷しばめによって組付ける。次に組付けた吸気用バルブシート60のシート面63に吸気用バルブ8が密着するようにシート面63を機械加工する。

[0086] 次に前記構成についてその作用を説明する。水分が比較的多量に含まれていることがありアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気ポートを通してシリンダー1内に導入する際に、水分が吸気用バルブシート60と組付け受け部61との隙間sに侵入して水が溜まると、該水を介してシリンダヘッド2と吸気用バルブシート60が接触し、この結果異種金属接触が生じてガルバニ腐食が生ずるおそれがある。しかしながら、吸気バルブシート本体65における組付け受け61側の表面には電気絶縁作用をなすコーティング層62が形成されているので、ガルバニ腐食の発生を抑止することができる。

[0087] 以上のように、前記実施例においては、アルミニウム合金製シリンダヘッド2の吸気口6に設けた組付け受け部61に設けられる鉄系バルブシート本体63の表面に電気絶縁用のコーティング層62を形成したことにより、シリンダヘッド2とバルブシート本体65との間にコーティング層62が介在するので、水を介して組付け受け部13とバルブシート本体65との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0088] また、コーティング層62をバルブシート本体65の少なくとも前記組付け受け部61に対向する表面に設けたことにより、組付け受け部61とバルブシート本体65とが接触する可能性のある面にコーティング層62が設けられ、組付け受け部61とバルブシート本体65との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

[0089] しかも、コーティング層62をセラミックにより形成したことにより、シリンダヘッド2とバ



ルブシート本体65との電気絶縁を確実に行うことができる。

## 実施例 6

- [0090] 図15ー図16は第6実施例を示している。シリンダヘッド2に設けられる吸気口6には吸気用バルブシート70の組付け受け部71が設けられ、この組付け受け部71に吸気用バルブシート70が嵌着している。前記吸気用バルブシート70は、鉄基焼結合金からなり、外径が組付け受け部71と同径で内径が吸気ポート3と同径なリング状である。
- [0091] そして、組付け受け部71に第5実施例と同様なセラミックからなる電気絶縁用のコーティング層72を設ける。このコーティング層72は、吸気用バルブシート70との対向面、すなわち内周面部72aと底面部72bに設けられる。
- [0092] したがって、水分が比較的多量に含まれていることがありアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気ポートを通してシリンダー1内に導入する際に、水分が吸気用バルブシート70と組付け受け部71との隙間sに侵入して水が溜まると、該水を介してシリンダヘッド2と吸気用バルブシート7が接触し、この結果異種金属接触が生じてガルバニ腐食が生ずるおそれがある。しかしながら、組付け受け部71の表面には電気絶縁作用をなすコーティング層72が形成されているので、ガルバニ腐食の発生を抑止することができる。
- [0093] 以上のように、前記実施例においては、アルミニウム合金製シリンダヘッド2の吸気口6に設けた組付け受け部71にコーティング層72を設け、そしてコーティング層72を介して鉄系バルブシート70を設けたので、シリンダヘッド2とバルブシート70との間にセラミックからなるコーティング層72が介在し、組付け受け部71とバルブシート70との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。
- [0094] また、コーティング層72を組付け受け部71におけるバルブシート70に対向する表面に設けたことにより、組付け受け部71とバルブシート70とが接触する可能性のある面にコーティング層72が設けられ、組付け受け部72とバルブシート70との異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。
- [0095] しかも、コーティング層72をセラミックにより形成したことにより、シリンダヘッド2とバルブシート70との電気絶縁を確実に行うことができる。

## 実施例 7

- [0096] 実施例7は、前記実施例5におけるバルブシートのコーティング層をセラミックに代えて4フッ化エチレン樹脂(PTFE)層により形成したものである。この4フッ化エチレン樹脂層は、優れた電気絶縁性、難燃性などの特性を有するものである。
- [0097] したがって、水分が比較的多量に含まれていることがありアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気ポートを通してシリンダー内に導入する際に、水分が吸気用バルブシートと組付け受け部との隙間に侵入して水が溜まると、該水を介してシリンダヘッドと吸気用バルブシートが接触し、この結果異種金属接触が生じてガルバニ腐食が生ずるおそれがある。しかしながら、吸気用バルブシートには電気絶縁作用をなす4フッ化エチレン樹脂層が形成されているので、ガルバニ腐食の発生を抑止することができる。
- [0098] 以上のように、前記実施例においては、4フッ化エチレン樹脂層を設けたので、シリンダヘッドとバルブシートとの間に異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

#### 実施例 8

- [0099] 実施例8は、前記実施例6における組付け受け部のコーティング層をセラミックに代えて4フッ化エチレン樹脂(PTFE)層により形成したものである。この4フッ化エチレン樹脂層は、優れた電気絶縁性、難燃性などの特性を有するものである。
- [0100] したがって、水分が比較的多量に含まれていることがありアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気ポートを通してシリンダー内に導入する際に、水分が吸気用バルブシートと組付け受け部との隙間に侵入して水が溜まると、該水を介してシリンダヘッドと吸気用バルブシートが接触し、この結果異種金属接触が生じてガルバニ腐食が生ずるおそれがある。しかしながら、吸気用バルブシートには電気絶縁作用をなす4フッ化エチレン樹脂層が形成されているので、ガルバニ腐食の発生を抑止することができる。
- [0101] 以上のように、前記実施例においては、4フッ化エチレン樹脂層を設けたので、シリンダヘッドとバルブシートとの間に異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

#### 実施例 9

- [0102] 実施例9は、前記実施例6におけるアルミニウム合金製のシリンダヘッド2に設けた組付け受け部のコーティング層をセラミックに代えて電気絶縁性のアルマイト処理層(陽極酸化処理層)により形成したものである。
- [0103] したがって、水分が比較的多量に含まれていることがありアルコールを主成分としたエンジン用燃料が空気と共に吸気ポートを通してシリンダー内に導入する際に、水分が吸気用バルブシートと組付け受け部との隙間に侵入して水が溜まると、該水を介してシリンダヘッドと吸気用バルブシートが接触し、この結果異種金属接触が生じてガルバニ腐食が生ずるおそれがある。しかしながら、吸気用バルブシートには電気絶縁作用をなすアルマイト処理層が形成されているので、ガルバニ腐食の発生を抑止することができる。
- [0104] 以上のように、前記実施例においては、アルマイト処理層を設けたので、シリンダヘッドとバルブシートとの間に異種金属接触がなくなり、ガルバニ腐食を阻止することができる。

#### 図面の簡単な説明

- [0105] [図1]本発明の第1実施形態を示す断面図である。
- [図2]本発明の第1実施形態を示す要部の断面図である。
- [図3]本発明の第1実施形態を示す標準電極電位の説明の表である。
- [図4]本発明の第2実施形態を示す断面図である。
- [図5]本発明の第2実施形態を示す要部の断面図である。
- [図6]本発明の第3実施形態を示す断面図である。
- [図7]本発明の第3実施形態を示す要部の断面図である。
- [図8]本発明の第4実施形態を示す断面図である。
- [図9]本発明の第4実施形態を示す要部の断面図である。
- [図10]本発明の第4実施形態を示す製造工程の断面図である。
- [図11]本発明の第4実施形態を示す製造工程の要部の断面図である。
- [図12]本発明の第4実施形態を示すスチーム処理による酸化鉄膜の試験の斜視図である。
- [図13]本発明の第5実施形態を示す断面図である。

[図14]本発明の第5実施形態を示す要部の断面図である。

[図15]本発明の第6実施形態を示す断面図である。

[図16]本発明の第6実施形態を示す要部の断面図である。

### 符号の説明

- [0106]    2   シリンダヘッド  
          6   吸気口  
          13   22   32組付け受け部  
          14   23   33   34   メッキ層  
          17   バルブシート本体  
          21   31   バルブシート  
          41   組付け受け部  
          42   酸化鉄膜(絶縁層)  
          45   バルブシート本体  
          60, 70   バルブシート  
          61, 71   組付け受け部  
          62, 72   コーティング層  
          65   バルブシート本体



## 請求の範囲

- [1] シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の表面にメッキ層を形成したことを特徴とするエンジン用バルブシート。
- [2] シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の少なくとも前記組付け受け部に対向する表面にメッキ層を設けたことを特徴とするエンジン用バルブシート。
- [3] 前記メッキ層の標準電極電位は、前記バルブシート本体の電極電位と前記組付け受け部の電極電位との間に配置されることを特徴とする請求項1又は2記載のエンジン用バルブシート。
- [4] シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部にバルブシートを設けたシリンダヘッドにおいて、前記組付け受け部の表面にメッキ層を形成したことを特徴とするエンジン用シリンダヘッド。
- [5] シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部にバルブシートを設けたシリンダヘッドにおいて、前記組付け受け部の前記バルブシートに対向する表面にメッキ層を形成したことを特徴とするエンジン用シリンダヘッド。
- [6] 前記メッキ層の標準電極電位は、前記バルブシートの電極電位と前記組付け受け部の電極電位との間に配置されることを特徴とする請求項4又は5記載のエンジン用シリンダヘッド。
- [7] シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部にバルブシートを設けたシリンダヘッドにおいて、前記組付け受け部の表面と前記バルブシートの表面にそれぞれメッキ層を形成したことを特徴とするエンジン用シリンダヘッド。
- [8] シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部にバルブシートを設けたシリンダヘッドにおいて、前記組付け受け部の前記バルブシートに対向する表面にメッキ層を形成すると共に、前記バルブシートの前記組付け受け部に対向する表面にメッキ層を形成することを特徴とするエンジン用シリンダヘッド。
- [9] 前記組付け受け部のメッキ層の材質と前記バルブシートのメッキ層の材質は、電極電位が同じかほぼ同じ、或いはアルミニウム系の前記シリンダヘッドの電極電位、前記組付け受け部のメッキ層の電極電位、前記バルブシートのメッキ層の電極電位、鉄系

- の前記バルブシートの電極電位順に増加するように設けることを特徴とする請求項7又は8記載のエンジン用シリンダヘッド。
- [10] シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の表面に絶縁層を設け、前記バルブシート本体は鉄系合金からなり、前記絶縁層が酸化鉄膜であることを特徴とするエンジン用バルブシート。
- [11] シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の少なくとも前記組付け受け部に対向する表面に絶縁層を設け、前記バルブシート本体は鉄系合金からなり、前記絶縁層が酸化鉄膜であることを特徴とするエンジン用バルブシート。
- [12] シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシートの製造方法において、バルブシート本体の全表面に絶縁層を形成した後に、該バルブシート本体を前記組付け受け部に組付け、その後バルブシート本体のシート面にある前記絶縁層を除去すると共に前記シート面を加工することを特徴とするバルブシートの製造方法。
- [13] 前記バルブシート本体は鉄系合金からなり、その表面をスチーム処理して絶縁層として酸化鉄膜を形成したことを特徴とする請求項12記載のバルブシートの製造方法。
- [14] シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の表面に電気絶縁用のコーティング層を形成したことを特徴とするエンジン用バルブシート。
- [15] シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部に設けられるバルブシート本体の少なくとも前記組付け受け部に対向する表面に電気絶縁用のコーティング層を設けたことを特徴とするエンジン用バルブシート。
- [16] シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた組付け受け部にバルブシートを設けたシリンダヘッドにおいて、前記組付け受け部の表面に電気絶縁用のコーティング層を形成したことを特徴とするエンジン用シリンダヘッド。
- [17] 前記コーティング層がセラミックコーティング層であることを特徴とする請求項14又は15記載のエンジン用バルブシート。
- [18] 前記コーティング層がセラミックコーティング層であることを特徴とする請求項16記載

のエンジン用シリンダヘッド。

- [19] 前記コーティング層が4フッ化エチレン樹脂層であることを特徴とする請求項14又は15記載のエンジン用バルブシート。
- [20] 前記コーティング層が4フッ化エチレン樹脂層であることを特徴とする請求項16記載のエンジン用シリンダヘッド。
- [21] 前記シリンダヘッドはアルミニウム合金からなり、前記コーティング層がアルマイト処理層であることを特徴とする請求項16記載のエンジン用シリンダヘッド。

## 補正書の請求の範囲

[2005年2月28日(28.02.2005)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲1,2,4,5,7,8及び10-12は補正された;他の請求の範囲は変更なし。(4頁)]

[1](補正後) シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた凹段状の組付け受け部に嵌着されたバルブシート本体の表面にメッキ層を形成して、前記シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止することを特徴とするエンジン用バルブシート。

[2](補正後) シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた凹段状の組付け受け部に嵌着されたバルブシート本体の少なくとも前記組付け受け部に対向する表面にメッキ層を形成して、前記シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止することを特徴とするエンジン用バルブシート。

[3] 前記メッキ層の標準電極電位は、前記バルブシート本体の電極電位と前記組付け受け部の電極電位との間に配置されることを特徴とする請求項1又は2記載のエンジン用バルブシート。

[4](補正後) シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた凹段状の組付け受け部にバルブシートを嵌着したシリンダヘッドにおいて、前記凹段状の組付け受け部の表面にメッキ層を形成して、前記シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止することを特徴とするエンジン用シリンダヘッド。

[5](補正後) シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた凹段状の組付け受け部にバルブシートを嵌着したシリンダヘッドにおいて、前記凹段状の組付け受け部の前記バルブシートに対向する表面にメッキ層を形成して、前記シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止することを特徴とするエンジン用シリンダヘッド。

[6] 前記メッキ層の標準電極電位は、前記バルブシートの電極電位と前記組付け受け部の電極電位との間に配置されることを特徴とする請求項4又は5記載のエンジン用シリンダヘッド。

[7](補正後) シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた凹段状の組付け受け



部にバルブシートを嵌着したシリンダヘッドにおいて、前記凹段状の組付け受け部の表面と前記バルブシートの表面にそれぞれメッキ層を形成して、前記シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止することを特徴とするエンジン用シリンダヘッド。

[8] (補正後) シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた凹段状の組付け受け部にバルブシートを嵌着したシリンダヘッドにおいて、前記凹段状の組付け受け部の前記バルブシートに対向する表面にメッキ層を形成すると共に、前記バルブシートの前記組付け受け部に対向する表面にメッキ層を形成して、前記シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止することを特徴とするエンジン用シリンダヘッド。

[9] 前記組付け受け部のメッキ層の材質と前記バルブシートのメッキ層の材質は、電極電位が同じかほぼ同じ、或いはアルミニウム系の前記シリンダヘッドの電極電位、前記組付け受け部のメッキ層の電極電位、前記バルブシートのメッキ層の電極電位、鉄系の前記バルブシートの電極電位順に増加するように設けることを特徴とする請求項 7 又は 8 記載のエンジン用シリンダヘッド。

[10] (補正後) シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた凹段状の組付け受け部に嵌着するバルブシート本体の表面に絶縁層を設け、前記バルブシート本体は鉄系合金からなり、前記絶縁層が酸化鉄膜であり、前記シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止することを特徴とするエンジン用バルブシート。

[11] (補正後) シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた凹段状の組付け受け部に嵌着するバルブシート本体の少なくとも前記凹段状の組付け受け部に対向する表面に絶縁層を設け、前記バルブシート本体は鉄系合金からなり、前記絶縁層が酸化鉄膜であり、前記シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止することを特徴とするエンジン用バルブシート。

[12] (補正後) シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた凹段状の組付け受け部に嵌着するバルブシートの製造方法において、バルブシート本体の全表面に絶

縁層を形成した後に、該バルブシート本体を前記凹段状の組付け受け部に嵌着し、その後バルブシート本体のシート面にある前記絶縁層を除去すると共に前記シート面を加工して、前記シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止することを特徴とするバルブシートの製造方法。

[13] 前記バルブシート本体は鉄系合金からなり、その表面をスチーム処理して絶縁層として酸化鉄膜を形成したことを特徴とする請求項12記載のバルブシートの製造方法。

[14] (補正後) シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた凹段状の組付け受け部に嵌着するバルブシート本体の表面に電気絶縁用のコーティング層を形成して、前記シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止することを特徴とするエンジン用バルブシート。

[15] (補正後) シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた凹段状の組付け受け部に嵌着するバルブシート本体の少なくとも前記凹段状の組付け受け部に対向する表面に電気絶縁用のコーティング層を設けて、前記シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止することを特徴とするエンジン用バルブシート。

[16] (補正後) シリンダヘッドの吸気口又は排気口に設けた凹段状の組付け受け部にバルブシートを嵌着したシリンダヘッドにおいて、前記凹段状の組付け受け部の表面に電気絶縁用のコーティング層を形成して、前記シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止することを特徴とするエンジン用シリンダヘッド。

[17] 前記コーティング層がセラミックコーティング層であることを特徴とする請求項14又は15記載のエンジン用バルブシート。

[18] 前記コーティング層がセラミックコーティング層であることを特徴とする請求項16記載のエンジン用シリンダヘッド。

[19] 前記コーティング層が4フッ化エチレン樹脂層であることを特徴とする請

求項14又は15記載のエンジン用バルブシート。

[20] 前記コーティング層が4フッ化エチレン樹脂層であることを特徴とする請求項16記載のエンジン用シリンダヘッド。

[21] 前記シリンダヘッドはアルミニウム合金からなり、前記コーティング層がアルマイト処理層であることを特徴とする請求項16記載のエンジン用シリンダヘッド。

## 条約第 19 条の (1) に基づく説明書

請求の範囲の請求項 1 は、組付け受け部が凹段状であり、この凹段状の組付け受け部へのバルブシートの取り付けを嵌着により設けることを明確にし、さらに、シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止する電気絶縁用のコーティング層を組付け受け部の表面に設けることを明確にした。

引例は、バルブの摺動部であるフェース部及びステム部の耐摩耗性あるいは耐焼付性の向上と量産性の問題を解決すべき技術課題とするもの、多バルブエンジン用シリンダヘッドに対し、バルブシートを溶接して融合一体化するもの、バルブシートがバルブと接触する面を酸化被膜で被覆することにより金属接触を避けて耐摩耗性を向上させるものであり、これらはいずれも凹段状の組付け受け部にバルブシートを嵌着したシリンダヘッドにおいて、ガルバニ腐食を阻止を課題とする本願発明とは全く異なる発明である。

請求の範囲の請求項 2、4、5、7、8、10、11、14、15、16 においても、シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止するためメッキ層、酸化鉄膜、電気絶縁用のコーティング層を設けたことを明確にした。

さらに、請求項 12 は、組付け受け部が凹段状であり、この凹段状の組付け受け部へのバルブシートの取り付けを嵌着により設けることを明確にし、さらに、シリンダヘッドの凹段状の組付け受け部におけるバルブシートとの異種金属接触によるガルバニ腐食を阻止する絶縁層を形成するバルブシートの製造方法を明確にした。本願発明は引例と全く異なる発明である。





[図3]

## 金属の標準電極電位

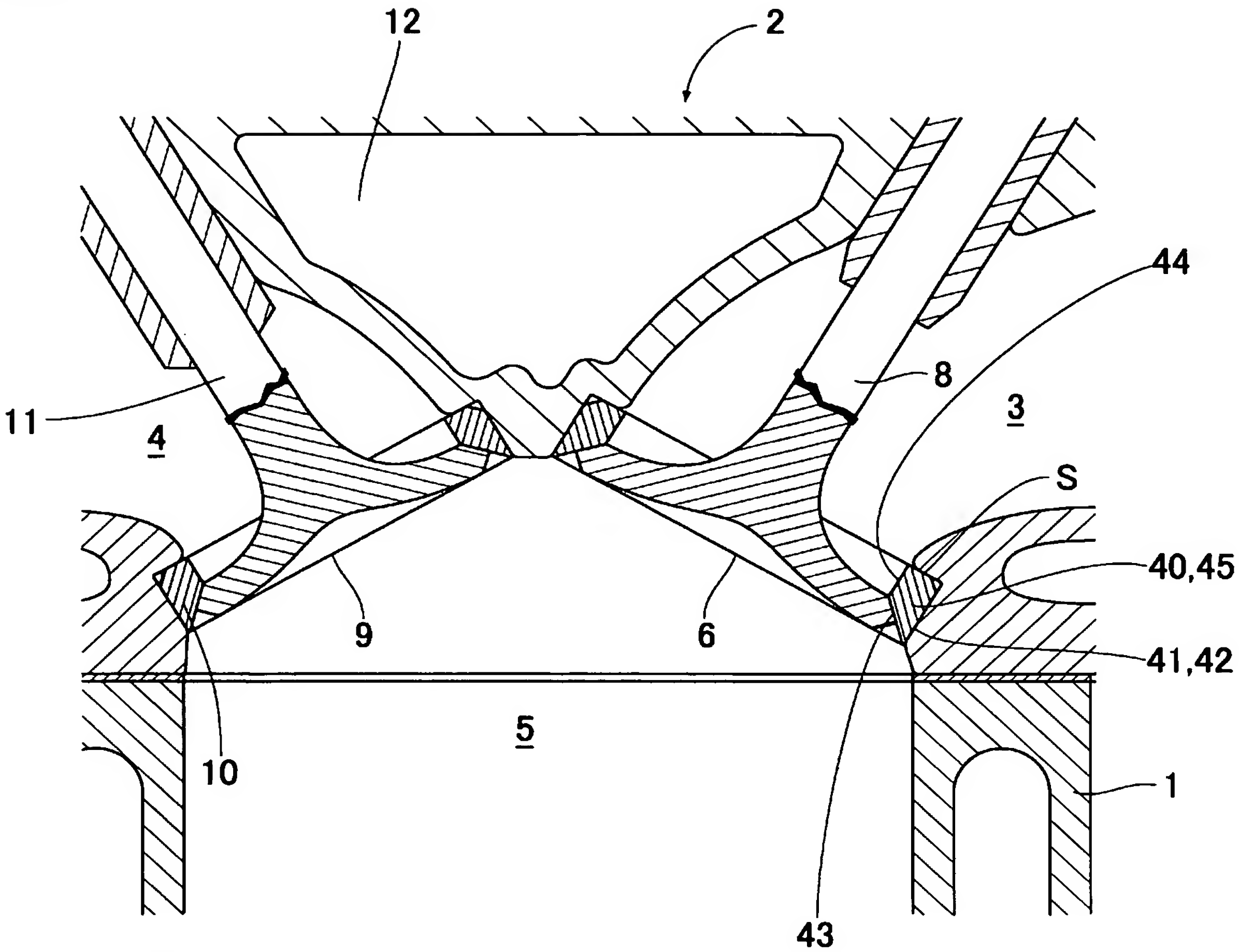
金 属	イ オ ン	E <sub>H</sub> (V)
K	K <sup>+</sup>	-2.922
Na	Na <sup>++</sup>	-2.713
Be	Be <sup>++</sup>	-1.69
Mg	Mg <sup>++</sup>	-1.55
Al	Al <sup>++</sup>	-1.337
Mn	Mn <sup>++</sup>	-1.000
Zn	Zn <sup>++</sup>	-0.762
Cr	Cr <sup>++</sup>	-0.560
Fe	Fe <sup>++</sup>	-0.426
Cd	Cd <sup>++</sup>	-0.397
Co	Co <sup>++</sup>	-0.278
Ni	Ni <sup>++</sup>	-0.248
Sn	Sn <sup>++</sup>	-0.146
Pb	Pb <sup>++</sup>	-0.132
水素	H <sup>+</sup>	0.000
Cu	Cu <sup>++</sup>	0.345
Hg	Hg <sup>++</sup>	0.792
Ag	Ag <sup>+</sup>	0.799
Pb	Pb <sup>++</sup>	0.820
Pt	Pt <sup>++++</sup>	0.860
Au	Au <sup>+</sup>	1.500

This technical drawing is a cross-sectional view of a mechanical assembly. The central component is labeled 2, which has a large, rounded, bowl-like shape. A horizontal line, labeled 5, passes through the center of the assembly, indicating a section plane. Below this line, the base of the assembly is shown, with a central vertical opening. The base is labeled 1. Various internal components and surfaces are labeled with numbers: 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 21, 22, and 23. The drawing uses hatching to represent different materials or sections. A horizontal line 12 is at the top of the central component. A curved line 3 is on the right side. A line 4 points to a small feature on the left. A line 6 points to a feature on the right. A line 8 points to a feature on the right. A line 9 points to a feature on the left. A line 10 points to a feature on the left. A line 11 points to a feature on the left. A line 15 points to a feature on the right. A line 16 points to a feature on the right. A line 21 points to a feature on the right. Lines 22 and 23 point to features on the right. A horizontal line 5 is at the bottom of the central component.

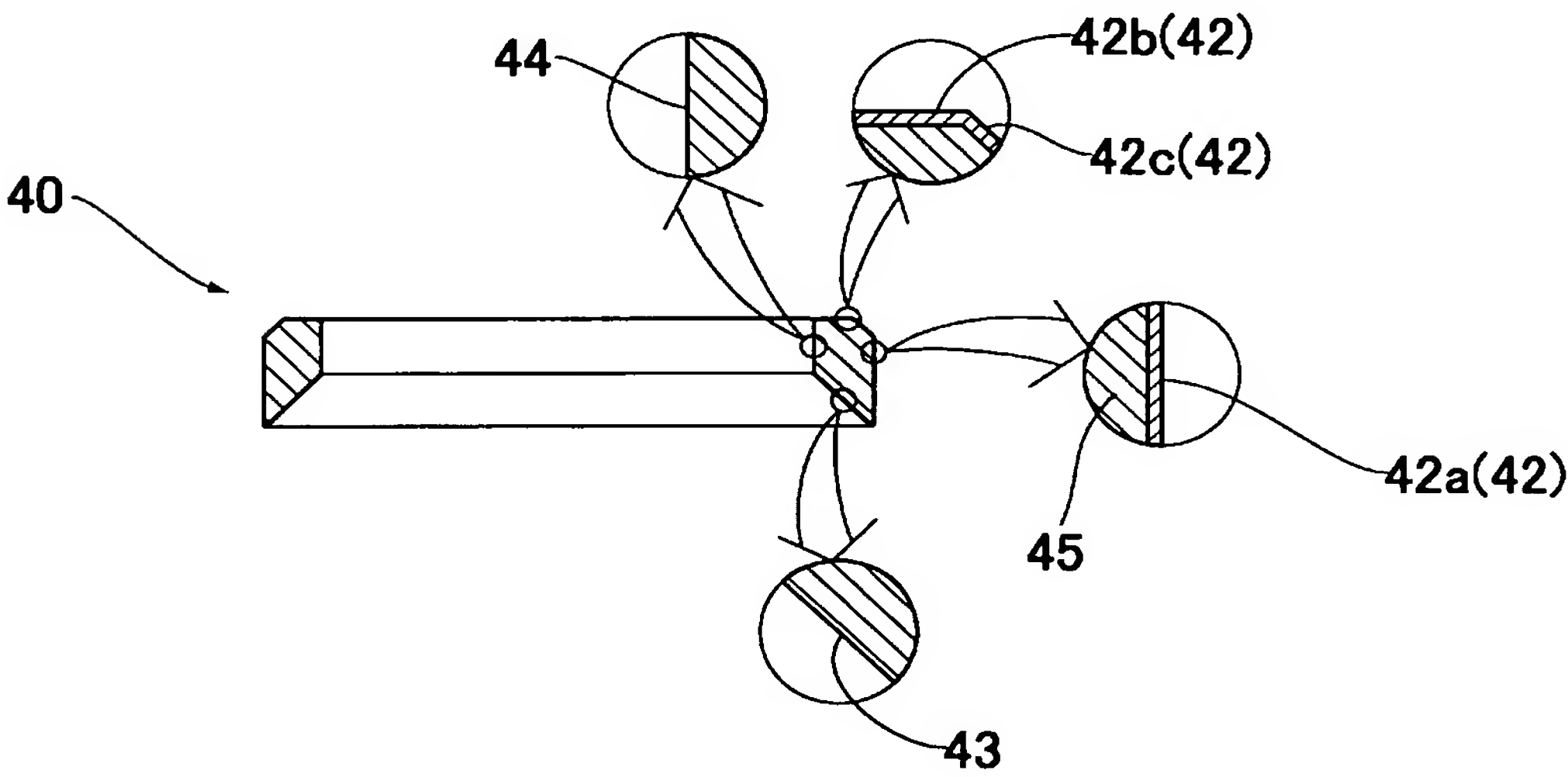




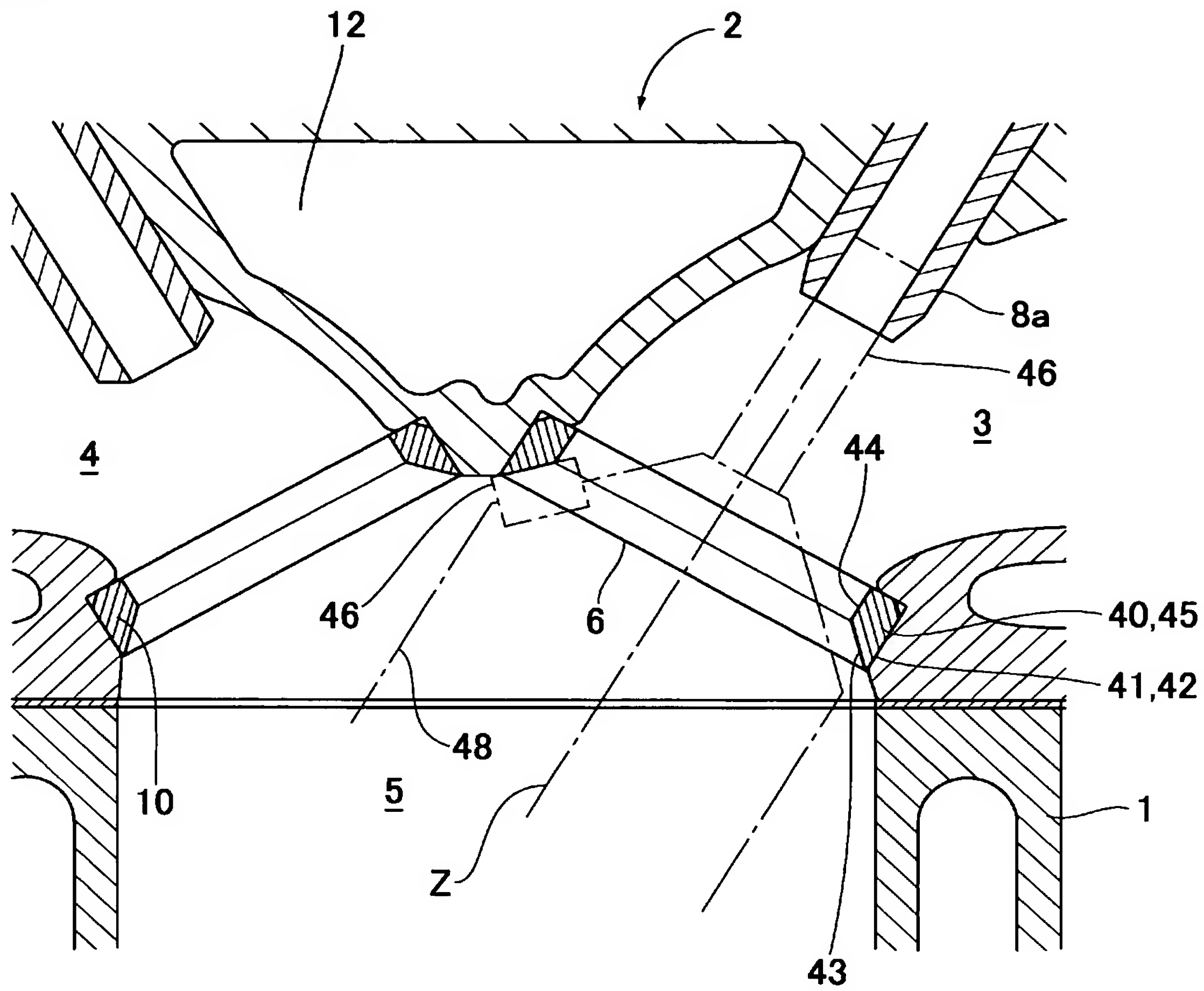
[図8]



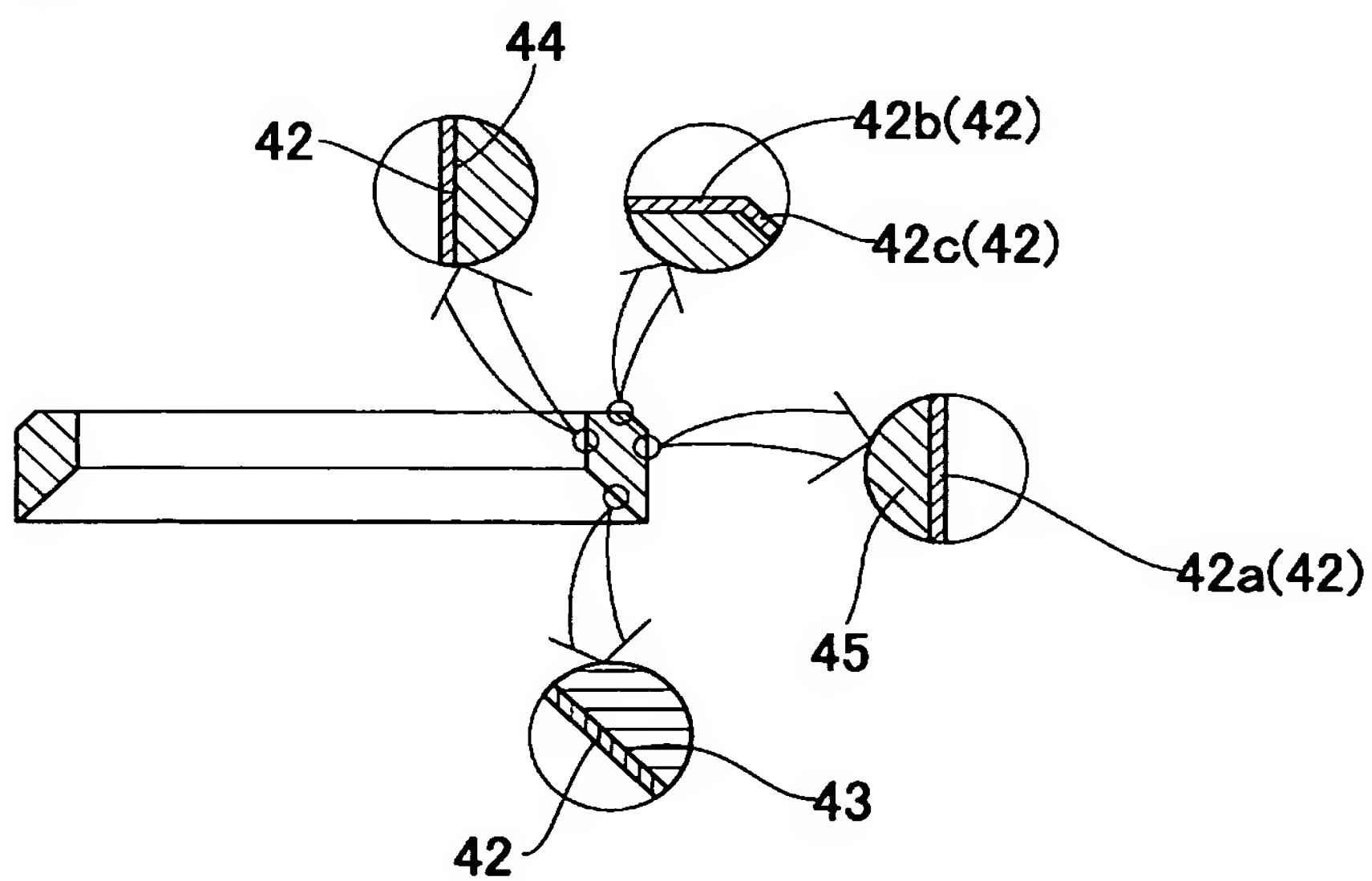
[図9]



[図10]

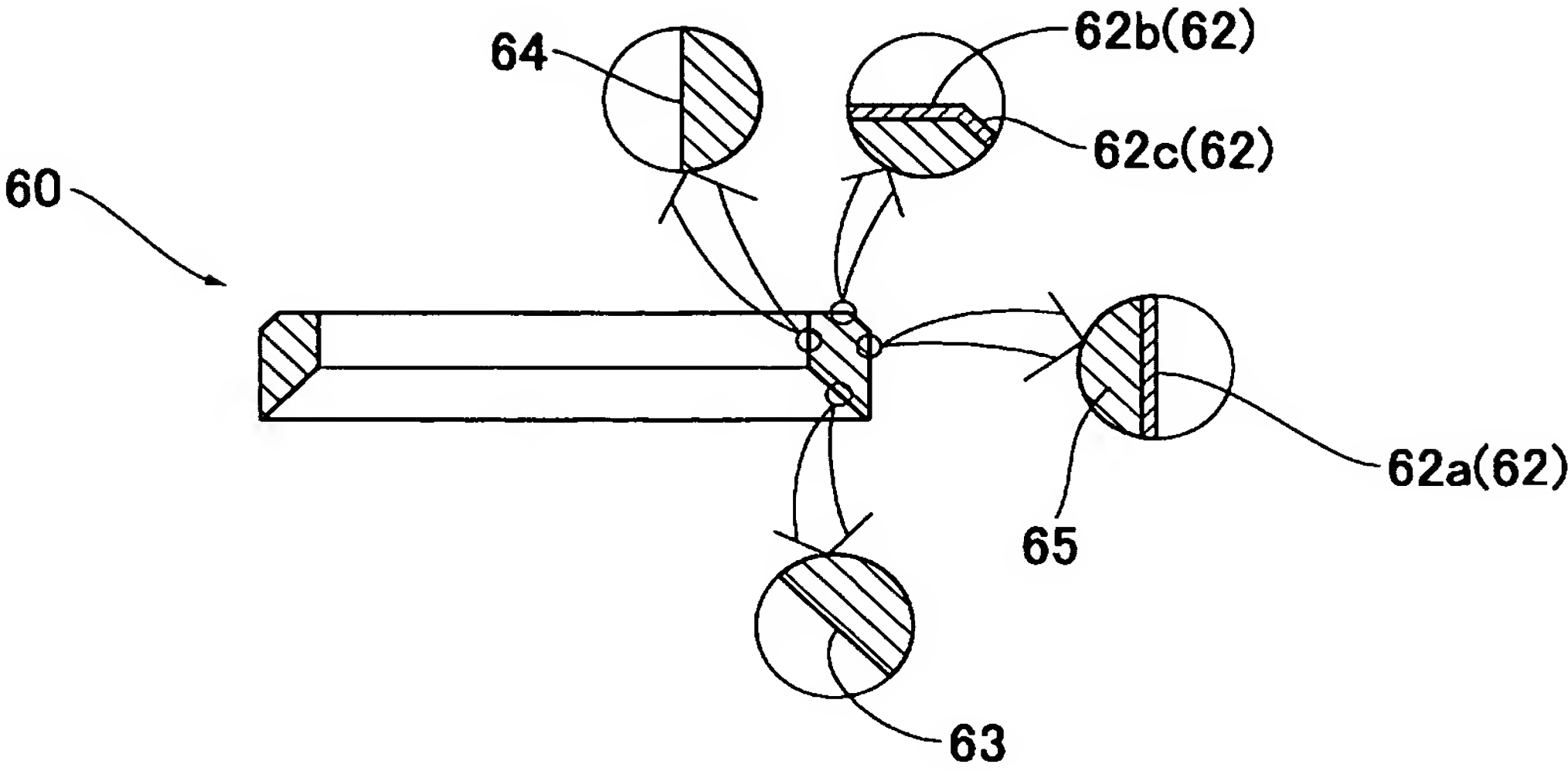


[図11]

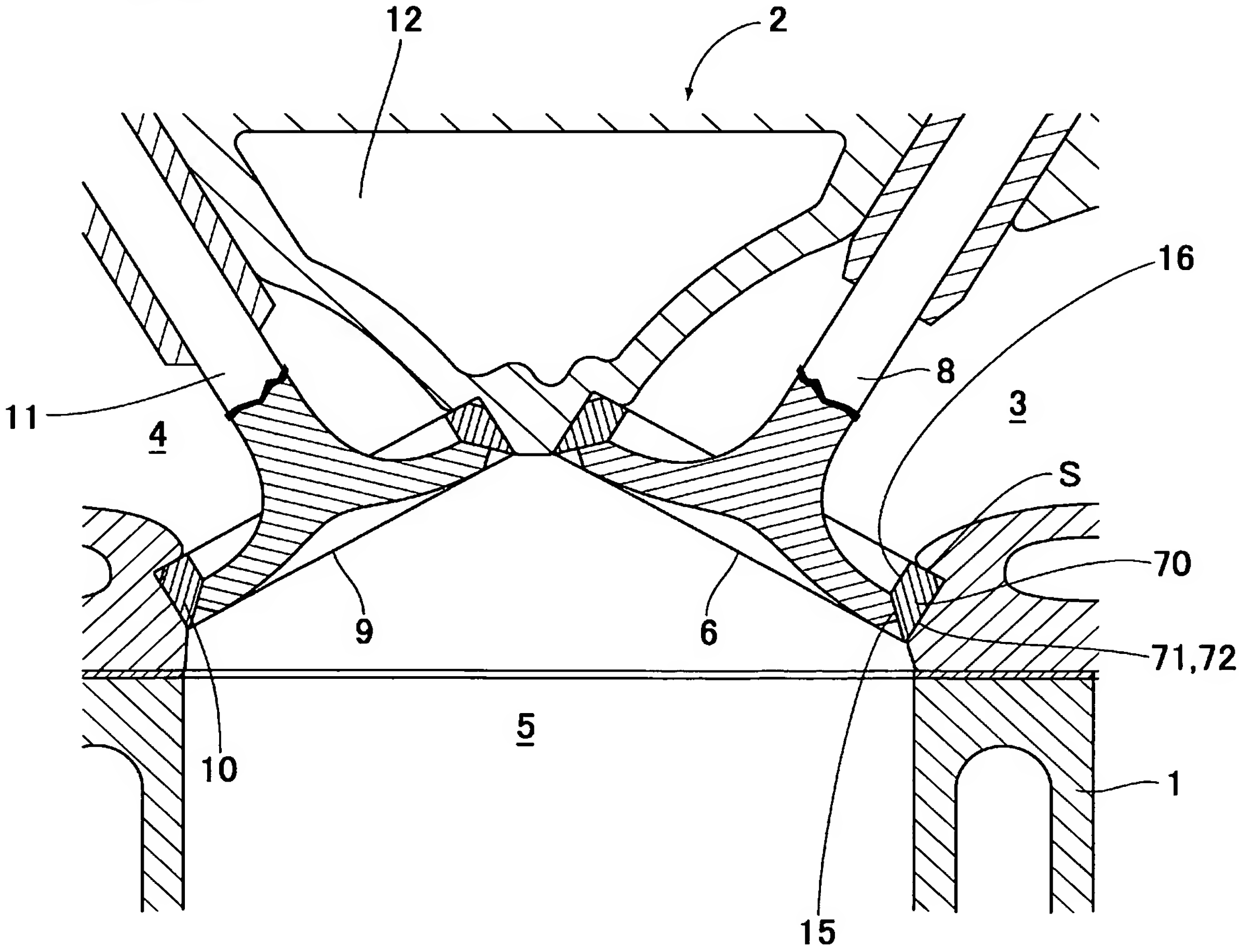




[図14]

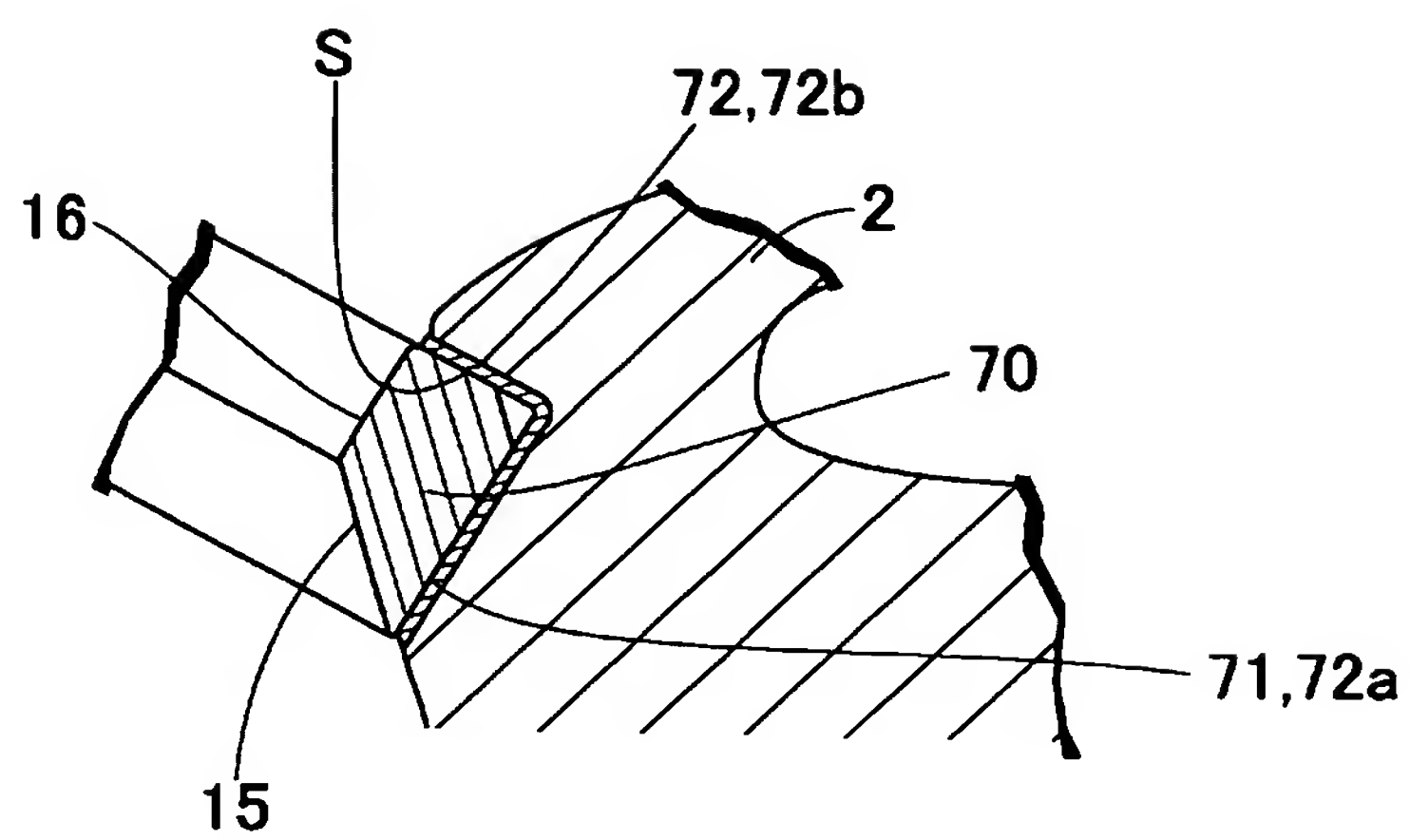


[図15]





[図16]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014334

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F01L3/04, F02F1/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F01L3/04, F02F1/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-36827 A (Toyota Motor Corp.), 09 February, 1999 (09.02.99), Par. Nos. [0027], [0050]; Figs. 1, 3 (Family: none)	1-9, 14-21 10, 11
X Y	JP 6-58116 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 01 March, 1994 (01.03.94), Par. Nos. [0031] to [0034]; Fig. 8 (Family: none)	12 13
Y	JP 7-133705 A (Mitsubishi Materials Corp.), 23 May, 1995 (23.05.95), Par. No. [0007] (Family: none)	10, 11, 13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 December, 2004 (10.12.04)

Date of mailing of the international search report  
28 December, 2004 (28.12.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014334

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 96780/1991 (Laid-open No. 38304/1993) (Fuji Oozx Inc.), 25 May, 1993 (25.05.93), Par. Nos. [0018], [0020] (Family: none)	19, 20
A	JP 2000-297373 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 October, 2000 (24.10.00), Par. No. [0009] & DE 10017459 A1	19, 20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. F01L3/04, F02F1/24		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. F01L3/04, F02F1/24		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-36827 A (トヨタ自動車株式会社) 1999. 02. 09, 【0027】, 【0050】, 図1, 図3 (ファミリーなし)	1-9, 14-21
Y		10, 11
X	JP 6-58116 A (ヤマハ発動機株式会社) 1994. 03. 01, 【0031】~【0034】, 図8 (ファミリーなし)	12
Y		13
Y	JP 7-133705 A (三菱マテリアル株式会社) 1995. 05. 23, 【0007】 (ファミリーなし)	10, 11, 13
A	日本国実用新案登録出願3-96780号 (日本国実用新案登録出願公開5-38304号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (フジオーゼックス株式会社), 199	19, 20
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 10. 12. 2004	国際調査報告の発送日 28.12.2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 久島 弘太郎	3G 9725
電話番号 03-3581-1101 内線 6261		



C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	3. 05. 25, 【0018】, 【0020】 (ファミリーなし) J P 2000-297373 A (日産自動車株式会社) 200 0. 10. 24, 【0009】 & DE 10017459 A1	19, 20